

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-005671

(43)Date of publication of application : 12.01.1987

(51)Int.Cl.

H01L 31/04

(21)Application number : 60-145364

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 02.07.1985

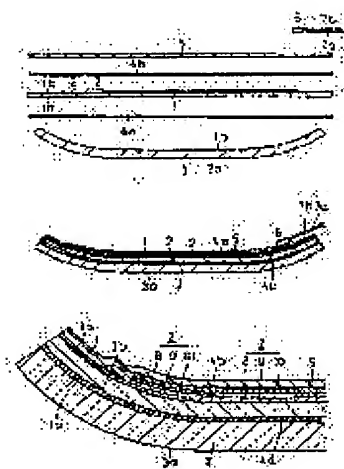
(72)Inventor : KISHI YASUO

(54) MANUFACTURE OF PHOTOVOLTAIC DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a photovoltaic device disposed with a photoelectric converter on the curved surface of a photoreceiving plate without using a flexible substrate as a supporting substrate by opposing a glass substrate formed with a filmlike photoelectric converter through an adhesive sheet to the curved surface of a light transmitting photoreceiving plate, holding under reduced pressure state, and contacting through the sheet with the photoreceiving plate.

CONSTITUTION: After filmlike photoelectric converters 2, 2... are formed on one flat surface 2b of a light transmitting glass substrate 1 having flat surfaces 1a, 1b parallel to one another, the substrate 1 is opposed to the curved surface of a light transmitting photoreceiving plate 3 having larger mechanical strength than the substrate 1 through an adhesive sheet 4a, held under reduced pressure state, the substrate 1 is bent to contact with the curved surface of the plate 3 through the sheet 4a. The substrate 1 is formed, for example, of soda lime glass for a normal window with approx. 0.2~2.0mm thick, and the plate 3 is, for example, a sunroof for a vehicle formed with curved surfaces 3a, 3b having radius of curvature of 50~105mm at the periphery in the entirety. An adhesive sheet 4b and a protective film 5 are laminated on the main surface 1a of the substrate 1 formed with the converters 2, 2....



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-5671

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)1月12日

H 01 L 31/04

6851-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光起電力装置の製造方法

⑯ 特 願 昭60-145364

⑰ 出 願 昭60(1985)7月2日

⑱ 発 明 者 岸 靖 雄 守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

⑲ 出 願 人 三洋電機株式会社 守口市京阪本通2丁目18番地

⑳ 代 理 人 弁理士 西野 卓嗣 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 光起電力装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 互いに平行な平坦面を有する透光性のガラス基板を用意し、その一方の平坦面に膜状の光電変換素子を形成した後、上記ガラス基板を接着シートを挟んで該ガラス基板よりも機械的強度の大きい透光性受光板の曲面に対峙せしめ、これらを減圧状態下に保持し、上記ガラス基板を湾曲せしめて上記受光板の曲面に上記接着シートを挟んで当接せしめたことを特徴とする光起電力装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は光エネルギーを直接電気エネルギーに変換する光起電力装置の製造方法に関し、本発明により製造された光起電力装置は例えば自動車のサンルーフに取り付けられる。

(ロ) 従来の技術

光エネルギーを直接電気エネルギーに変換する光起

電力装置、所謂太陽電池は無尽蔵な太陽光を主たるエネルギー源としているために、エネルギー資源の枯渇が問題となる中で脚光を浴びている。太陽は晴天時に約 1 kW/m^2 のエネルギーを地表に与えており、太陽電池の光エネルギーを電気エネルギーに変換する光電変換効率が例えば10%と仮定すると、有効受光面積が $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ の太陽電池を用いたとしても1Wしか発電しないために、有効受光面積の大幅な増大が要求される。

この様な要求を満たすべく特公昭53-37718号公報に開示された如き、シリコン化合物ガスを原料ガスとするプラズマCVD法により得られるアモルファスシリコン膜を光電変換動作する光活性層とする太陽電池が開発された。即ち、アモルファスシリコン膜はシリコン化合物ガスを原料ガスとし、そのガスをプラズマ分解することによって容易に得られるために大面積化に好都合である。また最近では低圧水銀ランプを利用した光CVD法によってもアモルファスシリコン太陽電池が試作されている。

然し乍ら、斯るプラズマCVD法や光CVD法により大面積の太陽電池が得られるようになりつつあるものの、光活性層が膜状を呈する以上その光活性層を支持する基板は不可欠な存在であり、その基板の支持面が曲面であると、膜厚均一な光活性層を得ることは難しく、最大の光電変換効率を呈する最適膜厚が得られない。また仮に膜厚が均一な光活性層が形成できたとしても、斯る光活性層は光電変換素子を構成する電極膜を所定形状に微細にパターンニングすることも極めて困難である。

実開昭60-52640号公報に開示された先行技術によれば、予め膜状の光電変換素子を平坦な状態のフレキシブル基板に形成せしめた後、斯るフレキシブル基板をその柔軟性を利用して支持板の曲面に接合することにより対処する方法を提案している。

ところが斯るフレキシブル基板を光電変換素子の支持基板とすると、今度はその柔軟性が災いして製造途中、特に加熱工程に於いて平坦面に形成

される光電変換素子の構成膜とフレキシブル基板との熱膨張係数の差等に起因して僅かに湾曲(カール)したり、また外部からの圧力付加により容易に変形するために光電変換素子を破壊する危険を有する。更には、ガラス基板を支持基板とする光起電力装置は、既に電卓、時計等の民生用小型電子機器の電源のみならず太陽光発電としても実用化されているものの、フレキシブル基板を支持基板とした光起電力装置は、プロセスが煩雑となるためにプロセスコストが高価になるにも拘らず光電変換効率等の特性が低く、屋外仕様、即ち耐候性の点で問題を含んでおり、殆んど実用化されるに至っていない。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

本発明は上述の如く種々の問題点を有するフレキシブル基板を光電変換素子の支持基板とすることなく、透光性受光板の曲面に光電変換素子を配置した光起電力装置の製造方法を提供することを目的としている。

(ニ) 問題点を解決するための手段

本発明光起電力装置の製造方法は、互いに平行な平坦面を有する透光性のガラス基板を用意し、その一方の平坦面に膜状の光電変換素子を形成した後、上記ガラス基板を接着シートを挟んで該ガラス基板よりも機械的強度の大きい透光性受光板の曲面に対峙せしめ、これらを減圧状態下に保持し、上記ガラス基板を湾曲せしめて上記受光板の曲面に上記接着シートを挟んで当接せしめたことを特徴とする。

(ホ) 作用

上述の如く膜状の光電変換素子を予め透光性のガラス基板の平坦面に形成した後、その平坦なガラス基板を透光性受光板の曲面に対峙せしめ、それらを減圧状態下に保持することによって、上記受光板に比して機械的強度の小さいガラス基板が該受光板の曲面に沿って湾曲する。

(ヘ) 実施例

第1図は本発明製造方法を説明するための分解断面図、第2図は完成状態の断面図、第3図は完成状態の要部拡大断面図であって、(1)は互いに

平行な平坦面(1a)(1b)を有し予め一方の平坦面(1b)に膜状の光電変換素子(2)(2)・・・が形成された透光性のガラス基板で、該ガラス基板(1)は通常の窓用の所謂平板ガラス(ソーダ石灰ガラス)からなり、例えば0.2mm~2.0mm程度の板厚を備えている。(3)は第1図に於いて接着シート(4a)を挟んでその一方の曲面(3b)が対峙した透光性受光板で、平面にして40cm~90cm×80cm~180cm程度の面積を備え、その周囲や全体に50mm~10⁴mm程度の曲率半径を持つ曲面(3a)(3b)が形成された例えば自動車用のサンルーフ或いはムーンルーフであり、上記ガラス基板(1)よりも機械的強度が大きくなるべく材料や板厚が選択されている。上述の如く透光性受光板(3)の好ましい実施例である自動車用のサンルーフ或いはムーンルーフにあっては強化ガラスやポリカーボネート、アクリル等から曲面状に成型されている。(5)は上記受光板(3)の他方の主面(3a)を受光面とした場合、ガラス基板(1)の一方の主面(1b)に支持された光電変換素子(2)(2)・・・の背面側を保護する保護フイ

ルムで、保護フィルム(5)も第1図に示す如く接着シート(4b)を挟んでガラス基板(1)の一方の主面(1b)と対峙する。(5)は光電変換素子(2)(2)・・・の光電変換出力、即ち光起電力を外部に導出するための端子ボックスで、一対のリード線(7a)(7b)が延出している。

而して、第1図に示した如く透光性受光板(3)の凹状曲面(3b)側に、その曲面(3b)側に位置する接着シート(4a)が先ずその曲面(3b)に沿って敷設せしめられる。次いで、ガラス基板(1)が受光板(3)の凹状曲面(3b)に積み重ねられるが、ガラス基板(1)は柔軟性を備えていないために、その平坦面(1a)は受光板(3)の凹状曲面(3b)に沿って敷設された接着シート(4a)と当接することなくその曲率に応じた空隙を形成した状態で対峙することとなる。そして、光電変換素子(2)(2)・・・が形成されたガラス基板(1)の一方の主面(1a)上に接着シート(4b)及び保護フィルム(5)が順次積層され、端子ボックス(6)が光電変換素子(2)(2)・・・と電気的に結線される。

以下の減圧状態を保持しつつ、約100°C～150°Cの加熱工程を5分～20分程度施すことにより、上記PVBやEVAを溶融脱気し、その後冷却すれば上記受光板(3)、ガラス基板(1)及び保護フィルム(5)が透明となったPVB或いはEVAの接着シート(4a)(4b)を介して一体的に結合される。

本発明光起電力装置の製造方法に於ける光電変換素子(2)(2)・・・の好適な実施例は、第3図に拡大して示す如くガラス基板(1)の一方の主面(1b)側から酸化スズ、酸化インジウムスズに代表される透光性導電酸化物(TCO)の第1電極膜(8)と、その内部に膜面に平行な半導体接合を備えたシリコン化合物ガスを原料ガスとするプラズマCVD法や光CVD法により形成されたアモルファスシリコン系の半導体光活性層(9)と、アルミニウム、銀、TCO/銀等の第2電極膜(10)と、の積層体からなり、それら光電変換素子(2)(2)・・・は一定間隔を隔てて整列配置されると共に、それらの隣接間隔部に於いて相隣り合う第1電極膜(8)と第2電極膜(10)とが電気的に結合さ

この様にして電気的結線が終了すると、これら積層体を柔軟な袋状体に収納し、袋状体の開口部分から内部を10Torr以下の減圧状態に保持すべく排気する。斯る排気が進行すると、袋状体の内部はその外周方向から大気圧による圧迫を受けるために、機械的強度の小さいガラス基板(1)が受光板(3)の凹状曲面(3b)との間に形成した空隙を縮減すべく湾曲変形し、最終的に上記受光板(3)の凹状曲面(3b)とガラス基板(1)は接着シート(4a)を挟んで精密に当接する。

この時、上記接着シート(4a)(4b)が常温状態に於いて接着性を有するものにあつては受光板(3)、ガラス基板(1)及び保護フィルム(5)が接着固定されるものの、屈折率が受光板(3)とガラス基板(1)のそれとほぼ等しいポリビニルブチラール(PVB)やエチレンビニルアセテート(EVA)にあつては加熱工程が施される。斯るPVB及びEVA共に厚み0.1mm程度のシート状のものが例えば米国デュポン社から市販されており、購入時白濁していると雖も上述の如く10Torr

れている。

(ト) 発明の効果

本発明光起電力装置の製造方法は以上の説明から明らかな如く、膜状の光電変換素子を予め透光性の平坦面に形成した後、その平坦なガラス基板を透光性受光板の曲面に対峙せしめ、それらを減圧状態下に保持することによって、上記受光板に比して機械的強度の小さいガラス基板は該受光板の曲面に沿って湾曲し、ガラス基板と受光板は兩者の間に介在せしめられていた接着シートにより一体的に結合することができるので、電気的特性、耐振性、製造歩留まり、プロセスコスト等で優れた既に実用化されている平坦なガラス基板を膜状光電変換素子の支持基板として用いることができ、実用化が極めて難しかった曲面を持つ光起電力装置の製造を容易に実現せしめることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明製造方法を説明するための分解断面図、第2図は本発明製造方法によって製造さ

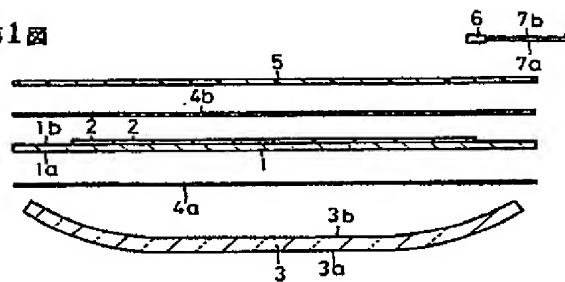
れた光起電力装置の断面図、第3図は第2図の要部拡大断面図、を夫々示している。

(1)・・・透光性ガラス基板、(1a)(1b)・・・平坦面、(2)・・・膜状光電変換素子、(3)・・・透光性受光板、(3a)(3b)・・・曲面、(4a)(4b)・・・接着シート、(5)・・・保護フィルム。

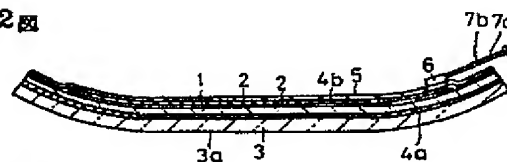
出願人 三洋電機株式会社

代理人 弁理士 佐野 静夫

第1回



第2回



第3圖

